

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re New Patent Application of)
Tomoyoshi ARIMOTO et al.)
Application No. Not Yet Assigned) Attn: Applications
Filed: On even date) Branch
For: DEVICE FOR OPERATING A HIGH)
PRESSURE DISCHARGE LAMP) Date: June 24, 2003

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO.</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-193502	July 2, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Acknowledgment of receipt of this certified copy is requested.

Respectfully submitted,



David S. Safran
Registration No. 27,997

NIXON PEABODY LLP
8180 Greensboro Drive, Suite 800
McLean, Virginia 22102
(703) 770-9300

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-193502

[ST.10/C]:

[JP 2002-193502]

出 願 人

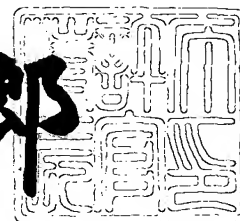
Applicant(s):

ウシオ電機株式会社

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3032649

【書類名】 特許願

【整理番号】 020087

【提出日】 平成14年 7月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05B 41/24

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県御殿場市駒門1丁目90番地 ウシオ電機株式会社内

【氏名】 有本 智良

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内

【氏名】 鈴木 義一

【特許出願人】

【識別番号】 000102212

【氏名又は名称】 ウシオ電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100100930

【弁理士】

【氏名又は名称】 長澤 俊一郎

【電話番号】 03-3822-9271

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024143

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721367

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高圧放電ランプ点灯装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 石英ガラスからなる放電容器に 0.15 mg/mm^3 以上の水銀が封入され、一対の電極が対向配置した高圧放電ランプと、この放電ランプに放電電流を供給する給電装置から構成される高圧放電ランプ点灯装置であって

前記給電装置は、前記放電ランプに対して、

点灯始動時のグロー放電の期間は、交流電圧を供給するとともに、

グロー放電からアーク放電に移行した後は、直流電圧を所定時間印加して、かつ、当該所定時間経過後に交流電圧を印加することを特徴とする高圧放電ランプ点灯装置。

【請求項 2】 前記グロー放電時に供給する交流電圧の周波数は、定常点灯時に供給する交流電圧より高い周波数であることを特徴とする請求項 1 の高圧放電ランプ点灯装置。

【請求項 3】 放電ランプを始動させるための高圧パルスが、交流電圧の特定の極性においてのみ作動することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 の高圧放電ランプ点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高圧放電ランプの点灯装置に関し、特に、投射型プロジェクタの光源等に適用するのに好適な高圧放電ランプの点灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

放電ランプの点灯装置として、フルブリッジ型スイッチング回路を使って、 $50/60 \text{ Hz}$ の低周波に、 20 kHz 程度の高周波を重畳させて交流高周波で点灯する回路が知られている（例えば、特公平 6-65175 号公報参照）。

上記放電ランプの始動時のプロセスは、無負荷状態にイグナイタ回路から高圧

パルスが重畳されて放電始動が起こり、その後、給電装置からの電流供給によって、放電空間はグロー放電状態からアーク放電状態に移行して定常点灯状態となる。

【 0 0 0 3 】

しかし、上記グロー放電状態からアーク放電状態への移行は、いわゆる半波放電のため必ずしも良好に進むわけではない。上記特公平 6 - 6 5 1 7 5 号公報に記載のものでは、この問題を解決するために、グロー放電からアーク放電に移行するまでの期間に放電ランプに直流電圧または定常点灯より低い周波数の交流電圧を印加している。

これは、放電灯の始動初期におけるグロー放電の期間に、放電灯に流れる電流の極性を反転すると、所謂、再点弧電圧が発生し、立消えや立消えに至らずともちらつきが生じることがあるため、始動初期においては電流の極性反転を行わないか、または、始動初期の放電が十分成長して再点弧電圧が十分低くなるような周波数で極性反転を行うことによって、良好な始動性能を実現しようとしている。

【 0 0 0 4 】

一方、近年では、投射型のプロジェクター装置等の光源として、水銀を多量に封入した高圧放電ランプが注目されている。

具体的には、封入水銀量が 0.15 mg/mm^3 以上であって、点灯時の蒸気圧は、温度条件などにもよるが、 150 気圧以上のレベルとなる。この放電ランプは、水銀蒸気圧を高くすることで、可視光領域の光、特に赤色成分を増やした連続スペクトル光を放射するものであり、演色性に優れて高い光出力を有する。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上記封入水銀量が 0.15 mg/mm^3 以上の高圧放電ランプは、プロジェクター装置の使用に応じて、点灯消灯を繰り返す。上記高圧放電ランプにおいて、水銀は、点灯時は蒸気であり消灯時は液体となる。液体状の水銀は、通常、温度が一番低くなる電極（タングステンなどの金属より構成されるので温度低下が早い）に付着する。

しかし、冷却状態や電極の位置バラツキなどによって、両電極に付着する水銀は等しくはならず、通常は、一方の電極に多量に付着してしまう。

これは、ランプ製造時において両電極の位置関係にばらつきがあったり、ランプをリフレクターに取り付けて利用する場合のランプとリフレクターとの位置関係および冷却条件などに起因して、ランプが消灯してから室温近くにまで冷える期間における両電極の温度低下の仕方に違いが生じるためである。

【 0 0 0 6 】

上記高圧放電ランプに対して、前記特公平 6 - 6 5 1 7 5 号公報に記載されるように放電灯の始動初期のグロー放電の期間に給電装置から直流電圧を印加すると、水銀が多量に付着した側の電極が陰極側であれば、グロー放電状態からアーク放電状態に速やかに移行する。

しかし、逆の場合はアーク放電への移行が速やかに行なわれず、グロー放電が十数 m s にわたって発生することもある。このように長い時間に及ぶグロー放電は、電極材料をスパッタし、放電容器内面の黒化を引き起こし、ランプの光束低下を招く。

本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、本発明の目的は、上記高圧放電ランプのランプの始動性能を改善し、グロー放電の発生時間を短縮することができ、電極のスパッタを最小限に抑制することで光束維持特性を改善することができ、投射型のプロジェクター装置等に用いるに好適な高圧放電ランプ点灯装置を提供することである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、上記課題を次のようにして解決する。

(1) 高圧パルスを印加してからグロー放電時までは、直流電圧ではなく、定常点灯時に印加する交流電圧の周波数と同じかそれより高い周波数の交流電圧を印加する。そして、アーク放電に移行したら、直流電圧を印加した後、定常点灯時の交流電圧を印加する。

上記のように、グロー放電時に定常点灯時に印加する交流電圧の周波数と同じかそれ以上の周波数の交流電圧を印加することにより、水銀の付着量の少ない電

極が陰極動作をしている時に放電を開始しグロー放電が発生したとしても、次に極性が反転した時に、このグロー放電は立消えるため、その継続時間は半周期だけにとどまる。

そして、その極性の反転と同時に水銀の多く付着した電極が陰極となるので、再点弧後、速やかにアーク放電に移行し、その極性の直流電流がランプに流れるので、アーク放電が継続する。

さらに、直流点灯を所定時間、例えば、数秒継続した後には両方の電極の温度は十分上昇しているので、交流点灯に移行してもグロー放電や立消えの発生することはない。例えば、300Hzの交流電圧を印加して始動過程を開始すれば、グロー放電が発生したとしても、半周期、すなわち、約1.7msと短く、放電容器の黒化は十分に少ない。

なお、放電ランプの状態がアーク放電に移行した後に直流電圧を印加する際、直流電圧の極性を、アーク放電に移行した時の極性とすれば、より確実にアーク放電状態を保持することができる。

【0008】

(2) 上記(1)において、前記グロー放電時に供給する交流電圧の周波数を、定常点灯時に供給する交流電圧より高い周波数とする。

これにより、水銀の付着量の少ない電極が陰極動作をしている時に放電を開始しグロー放電が発生したとしても、その継続時間を短時間とすることができ、グロー放電の発生時間をより短縮することができる。

(3) 上記(1)(2)において、放電ランプを始動させるための高圧パルスを、交流電圧の特定の極性においてのみ作動させる。

例えば、ランプをリフレクターに取り付けて利用する場合等のように、ランプとリフレクターと位置関係および冷却条件などによって、ランプが消灯して室温近くまで冷える過程で水銀が多く付着する電極が常に同じである場合がある。

このような場合、上記のように、高圧パルスを、交流電圧の特定の極性においてのみ作動させれば短時間でランプを始動することができる。

すなわち、始動時の交流電圧の極性が、水銀が多く付着する電極側が負極性であるときにのみ、始動のための高圧パルスを発生させる。これによって、グロー

放電が発生することなくランプを始動することができる。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施例を用いて説明する。

図 1 は、本発明の実施例の高圧放電ランプ点灯装置の構成を示す図である。同図は、フルブリッジ回路を用いた点灯回路の構成を示しているが、ハーフブリッジ回路、あるいは、プッシュプル回路を用いてもよい。

同図に示すように、本実施例の回路は、直流電圧が供給される降圧チョッパ回路 1 と、降圧チョッパ回路 1 の出力側に接続され、直流電圧を矩形波電圧に変換するフルブリッジ回路 2 と、ランプの始動時に高圧パルスが発生するイグナイタ装置 3 から構成され、フルブリッジ回路 2 が出力する交流矩形波電圧もしくは直流電圧が放電ランプ 4 に印加される。上記フルブリッジ回路 2 の出力側には並列にパスコン C_p が接続され、上記イグナイタ装置 3 が発生する高圧パルスをパイパスさせる。

また、上記降圧チョッパ回路 1 とイグナイタ装置 3 を制御する制御回路 10 と、上記フルブリッジ回路 2 を駆動するためのフルブリッジ駆動回路 11 が設けられる。

上記放電ランプ 4 は、前記したように石英ガラスからなる放電容器に 0.15 mg/mm^3 以上の水銀が封入され、一對の電極が対向配置した例えばショートアーク型超高圧放電ランプであり、例えば以下の放電ランプを使用することができる。

- ・発光管の内容積： 100 mm^3
- ・電極間距離： 1.0 mm
- ・水銀封入量： 0.25 mg/mm^3
- ・希ガス：アルゴンを 100 Torr 封入

また、上記放電ランプの点灯条件は以下の通りである。

- ・ランプ電力： $60 \sim 400 \text{ W}$ の範囲であって、例えば 200 W
- ・ランプ電流： $0.6 \sim 7.0 \text{ A}$ の範囲であって、例えば 2.8 A
- ・ランプ電圧： $60 \sim 130 \text{ V}$ の範囲であって、例えば 70 V

【 0 0 1 0 】

降圧チョッパ回路 1 は、上記制御回路 1 0 の出力によりスイッチング動作をするスイッチング素子 Q_1 と、ダイオード D_1 とインダクタンス L_1 とコンデンサ C_1 から構成される。

降圧チョッパ回路の出力電圧 V_L と、検出抵抗 R により検出される出力電流 I_L は、制御回路 1 0 の電圧検出端子 V_{in} 、電流検出端子 I_{in} に入力される。制御回路 1 0 は、上記電圧 V_L 、電流 I_L に基づき、上記スイッチング素子 Q_1 のオン／オフ比を制御し、フルブリッジ回路 2 を介して放電ランプ 4 に供給される電流あるいは電力を制御する。

上記制御回路 1 0 は、電力制御部 1 0 a と、電流リミッタ部 1 0 b とタイマ 1 0 c と、フルブリッジ駆動回路に切換え信号を出力する判定部 1 0 d を備える。

そして、放電ランプ 4 の起動時、アーク放電に移行したとき、上記電流リミッタ部 1 0 b により放電ランプ 4 に供給される電流を一定値に制限する。そして、アーク放電開始後、通常点灯に移行し、放電ランプ 4 に供給される電圧値が上昇すると、以降は、上記電力制御部 1 0 a において、上記電圧 V 、電流 I から放電ランプ 4 に供給される電力を求め、放電ランプ 4 に供給される電力が所望の値になるように制御する。

フルブリッジ回路 2 は、ブリッジ状に接続されたトランジスタや FET からなるスイッチング素子 $Q_2 \sim Q_5$ と、該スイッチング素子 $Q_2 \sim Q_5$ に逆並列に接続されたダイオード $D_2 \sim D_5$ から構成される。

フルブリッジ駆動回路 1 1 は、上記制御回路 1 0 の判定部 1 0 d から与えられる切り換え信号に基づき、上記スイッチング素子 $Q_2 \sim Q_5$ を駆動し、放電ランプ 4 に、始動時は交流矩形波電圧、グロー放電からアーク放電に移行したとき直流電圧、定常点灯状態では交流矩形波電圧を供給する。

【 0 0 1 1 】

次に、本実施例の放電ランプ点灯装置の動作を説明する。

放電ランプ 4 の始動時において、まずフルブリッジ回路 2 が出力する数 1 0 ～数百 Hz の交流矩形波電圧がランプに印加される。

すなわち、制御回路 1 0 の判定部 1 0 d は、放電ランプ始動時、上記切り換え

信号を第 1 の交流出力信号に設定する。これにより、フルブリッジ駆動回路 1 1 は、フルブリッジ回路 2 が上記周波数の交流矩形波を発生するように、スイッチング素子 Q 2、Q 5、および、スイッチング素子 Q 4、Q 5 を交互にオンにして、放電ランプ 4 に交流矩形波電圧を印加する。

制御回路 1 0 は上記交流電圧の極性に同期した信号をイグナイタ装置 3 に与え、イグナイタ装置 3 は、交流電圧の上記極性において、高圧パルス进行交流矩形波電圧に重畳して印加する。

これにより、グロー放電が発生し、放電ランプは交流放電を開始する。上記グロー放電の期間は $10\ \mu\text{s} \sim 1\text{秒}$ （例えば 2.5ms 程度）である。

放電ランプ 4 の状態がアーク放電に移行するとランプ電圧が低下する。制御回路 1 0 の電圧検出端子 V i n に与えられる電圧が、所定の電圧、例えば、 50V を下回ると、制御回路 1 0 の判定部 1 0 d は、フルブリッジ駆動回路 1 1 に出力する切り換え信号を直流出力信号に切り換える。

これにより、フルブリッジ駆動回路 1 1 は、フルブリッジ回路 2 が直流出力を発生するように、スイッチング素子 Q 2、Q 5、あるいは、スイッチング素子 Q 4、Q 3 をオン状態に保持する。これにより放電ランプ 4 には直流電圧が供給される。

なお、放電ランプ 4 に直流を供給する際、直流電圧の極性を、アーク放電に移行した時の極性とすれば、より確実にアーク放電状態を保持することができる。

【 0 0 1 2 】

その後、制御回路 1 0 の判定部 1 0 d は、上記切り換え信号を第 2 の交流出力信号に切り換える。これにより、フルブリッジ駆動回路 1 1 は、フルブリッジ回路 2 が交流出力を発生するようにスイッチング素子 Q 2 ～ Q 5 の駆動する。

上記交流出力信号への切り換えは、制御回路 1 0 に設けたタイマ 1 0 c より行われる。すなわち、制御回路 1 0 のタイマ 1 0 c は、放電ランプ 4 へ直流電圧の印加したときに計時を開始し、予め設定された時間、例えば 3 秒程度、経過すると、上記切り換え信号を第 2 の交流出力信号に切り換える。

上記直流印加時間は $1 \sim 5\text{秒}$ （例えば 3 秒）であり、上記タイマ 1 0 c の設定時間として、例えば 3 秒を設定しておくことにより、放電ランプ 4 に供給する電

圧を直流から交流に切り換えることができる。

フルブリッジ駆動回路 1 1 に上記切換え信号が与えられると、フルブリッジ駆動回路 1 1 は、フルブリッジ回路 2 が上記周波数の交流矩形波を発生するように、スイッチング素子 Q 2、Q 5、および、スイッチング素子 Q 4、Q 5 を交互にオンにして、放電ランプ 4 に交流矩形波電圧を印加する。このときの交流矩形波電圧の周波数は 6 0 ~ 1 0 0 0 H z（例えば 2 0 0 H z）である。

これにより、放電ランプ 4 は交流動作に移行し、定常点灯状態に至る。なお、アーク放電以降、定常点灯へ移行するまでの時間は、1 0 ~ 6 0 秒（例えば 4 5 秒）である。

なお、前述の直流動作期間において、タイマを用いる代わりに、制御回路 1 0 の電圧検出端子 V i n に与えられる電圧が所定の電圧、例えば、2 5 V を越えたとき、フルブリッジ回路 2 を交流動作させるようにしてもよい。

以上のようにして、本実施例の放電ランプ点灯装置による放電ランプの点灯が行われる。

【 0 0 1 3 】

なお、上記実施例において、グロー放電時に放電ランプ 4 に供給する交流電圧の周波数を、定常点灯時に供給する交流電圧より高い周波数とすれば、水銀の付着量の少ない電極が陰極動作をしている時に放電を開始しグロー放電が発生したとしても、その継続時間を短時間とすることができ、グロー放電の発生時間をより短縮することができる。なお、グロー放電時に放電ランプ 4 に供給する交流電圧の周波数の上限は概ね 2 k H z 程度である。

また、前記したようにランプとリフレクターと位置関係および冷却条件などによって、ランプが消灯して室温近くまで冷える過程で水銀が多く付着する電極が常に同じである場合には、始動時の交流電圧の極性が、水銀が多く付着する電極側が負極性であるときにのみ、始動のための高圧パルスが発生させるようにしてもよい。

【 0 0 1 4 】

さらに、上記実施例において、一度アーク放電に移行した後の直流動作中に放電ランプの状態が非導通またはグロー放電に逆戻りした場合は、再度交流電圧を

放電ランプに印加し、始動過程を繰り返せばよい。

これは、前述の水銀の付着量の少ない電極が陰極として動作する交流の半周期において、その水銀の付着のしかたによってはアーク放電に移行する場合もあるが、付着量が十分でないため直流動作に移行した後、再び放電ランプの状態がグロー放電や立消えに至る場合のあることに対処したものである。

すなわち、放電ランプの状態が一度アーク放電に移行し、直流動作に移行した後グロー放電に逆戻りした場合には、再び交流動作に戻すと、直流動作の時と逆の極性の電圧が放電ランプに印加される前後で、このグロー放電が立消えるとともに、再点弧後、水銀の多く付着した電極を陰極とするアーク放電に移行し、そして再び直流動作へ移行する。これによって、グロー放電の時間を最小限に抑制することができる。

また、放電ランプの状態が一度アーク放電に移行し、直流動作に移行した後立消えとなった場合には、再び交流動作に戻し、再始動過程を行う。再始動過程を再び交流動作で行う理由は、最初の始動を交流動作で行う理由と同じである。

【0015】

図2は、本実施例の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時のランプ電圧波形例(1)を示している。

同図は、水銀の付着量の少ない電極が負極性であるときに高圧パルスが発生し、aにおいてグロー放電になった場合を示している。そして、極性が反転する前後でこのグロー放電は一度立消えるとともに、反対の極性の放電が再点弧する。

この再点弧によって発生した放電は、水銀の付着量の多い電極を陰極とするものであるから、即座にアーク放電に移行する。

このとき本実施例の制御回路10は、前記したようにランプ電圧の低下を検知して、極性をb～cの期間固定し、cで再び交流で動作に移行させる。この後、放電ランプ4は交流動作を継続し、定常状態に至る。

この例から分かるように、本発明の放電灯点灯装置によれば、放電ランプの始動時におけるグロー放電の発生する時間は、交流の半周期以下に短縮されるので、グロー放電による電極のスパッタが抑制され、良好な光束維持特性が実現される。

【 0 0 1 6 】

図 3 は本実施例の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時のランプ電圧波形例 (2) を示している。

同図は、水銀の付着量の多い電極が負極性であるときに高圧パルスが発生し、b において速やかにアーク放電に至った場合を示している。本実施例の制御回路 1 0 は、この時のランプ電圧の低下を検知して、b ~ c の期間直流動作を行い、c で再び交流動作に移行して、その後、定常点灯に至っている。

この例のように、水銀の付着量の多い電極が負極性であるときに放電を開始した場合は、実質的にグロー放電は発生せず、理想的な始動過程を経ると言うことができる。

【 0 0 1 7 】

図 4 は本実施例の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時のランプ電圧波形例 (3) を示している。

同図は、b で発生した高圧パルスによってグロー放電が発生し、次に極性が反転した後も最初のグロー放電におけるよりも電圧は低いものの、やはりグロー放電が維持された場合を示している。

極性反転後のグロー放電においても電圧は、例えば 5 0 V 以上であるため、本実施例の制御回路 1 0 は交流動作を継続させ、数周期の交流動作の後、c においてアーク放電に移行した場合である。

制御回路 1 0 は、アーク放電に移行したときの電圧の低下を検知して直流動作に移行し、所定の時間経過後 d において交流動作に移行する。

このような動作は、放電ランプの両方の電極にほぼ同量の水銀が付着する場合に生じるものである。すなわち、どちらの電極にも水銀が付着しているものの、点弧後ただちにアーク放電に移行するにはその付着量が少ないため、数周期のグロー放電が維持された後、早く昇温した電極が陰極になった極性においてアーク放電に移行し、その極性の直流動作に固定されている。

図 4 の場合では、下側の極性のとき陰極になる電極の方が早く昇温したのであり、c において、その極性でアーク放電に移行している。このような電極の昇温速度の違いは、図 4 に示されているように両極性間のグロー放電電圧の違いとな

って現れる。

しかしながら、このような場合であっても、図4における上側の極性の直流電流によって始動する場合と比べるとグロー放電の持続時間は短縮されるので、どちらの電極の昇温速度が速いかがランプ個々で一定しない場合、本発明の放電灯点灯装置による始動方法は、グロー放電による電極のスバッタを低減するために有効である。

【0018】

図5は本実施例の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時のランプ電圧波形例(4)を示している。

同図は、bで発生した高圧パルスによってグロー放電が発生し、次に極性が反転した後も最初のグロー放電におけるよりも電圧は低いものの、やはりグロー放電が維持され、極性反転後、次の極性切換えの直前のcでアーク放電に移行した場合である。

制御回路10は、アーク放電に移行したときの電圧の低下を検知して直流動作に移行させるが、極性切換えの直前にアーク放電に移行したため、制御遅れにより、アーク放電に移行した極性とは異なる極性の直流電圧に固定されている。

このような動作であっても、そのままアーク放電が維持されれば問題は生じない。

また、極性が反転し直流電圧に固定した後に同図の点線に示すように、グロー放電に戻る場合もあるが、この場合、ランプ電圧が上昇し制御回路10は交流動作に切換えようとするが、直ちにアーク放電に移行するので、直流電圧の極性はそのときの極性に固定される。

【0019】

図6は、従来の技術による、直流電圧によって放電ランプを始動した場合の電圧波形を示している。

同図は、直流電圧の極性が水銀の付着量の少ない電極が負極性であった場合を示している。

高圧パルスが発生し、a'においてグロー放電になることは、図2の場合と同様であるが、その後、極性が反転されないためグロー放電がa'～b'の十数m

s の期間にわたり継続している。このような長い時間にわたるグロー放電は、電極をスパッタし、光束の低下をもたらすものである。

【 0 0 2 0 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、ランプ始動時のグロー放電を十分短時間に抑制でき、スパッタによるランプの黒化を少なくできるので、光束維持特性が改善することができる。

特に、投射型のプロジェクター装置等に用いられる封入水銀量が $0.15 \text{ mg} / \text{mm}^3$ 以上の高圧放電ランプのように、冷却状態や電極の位置バラツキなどによって、両電極に付着する水銀が等しくならない放電ランプに適用することにより、グロー放電の発生する時間を効果的に短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例の放電ランプ点灯装置の構成を示す図である。

【図 2】

本発明の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時のランプ電圧波形例（1）を示す図である。

【図 3】

本発明の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時のランプ電圧波形例（2）を示す図である。

【図 4】

本発明の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時のランプ電圧波形例（3）を示す図である。

【図 5】

本発明の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時のランプ電圧波形例（4）を示す図である。

【図 6】

従来の直流電圧によって放電ランプを始動した場合の電圧波形例を示す図である。

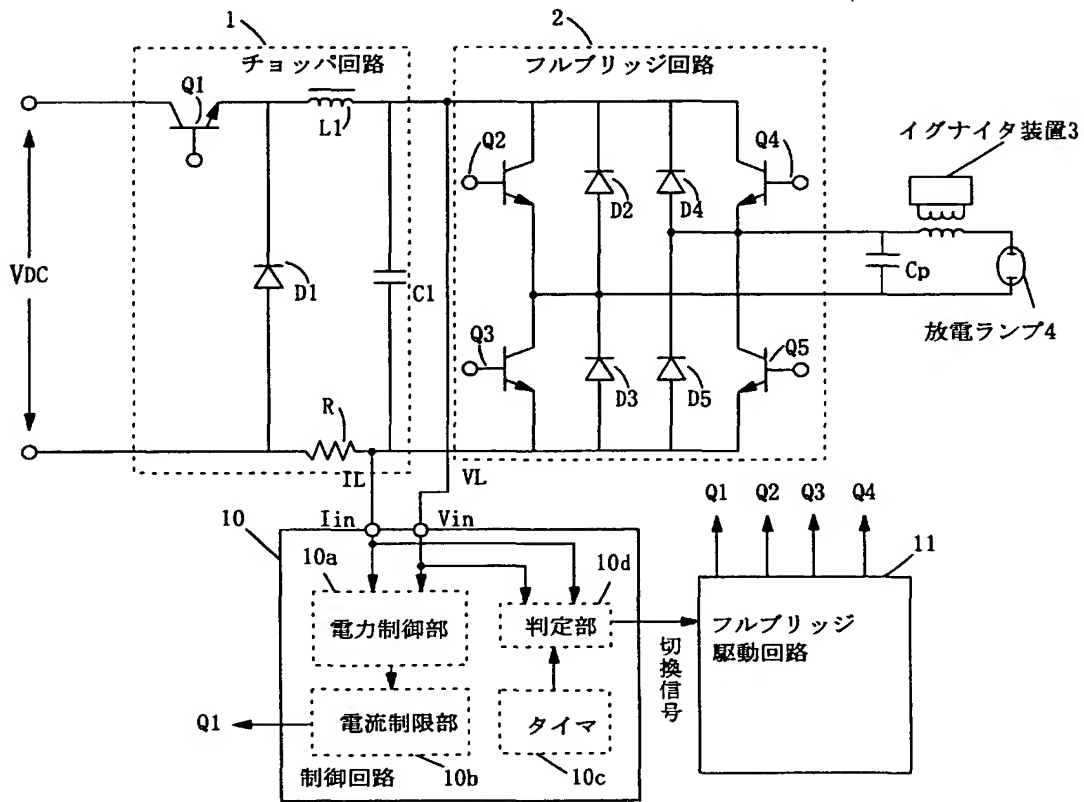
【符号の説明】

1	降圧チョッパ回路
2	フルブリッジ回路
3	イグナイタ装置
4	放電ランプ
1 0	制御回路
1 0 a	電力制御部
1 0 b	電流リミッタ
1 0 c	タイマ
1 1	フルブリッジ駆動回路
Q 1 ～ Q 5	スイッチング素子
L 1	インダクタンス
C 1	コンデンサ
C p	パスコン
D 1 ～ D 5	ダイオード

【書類名】 図面

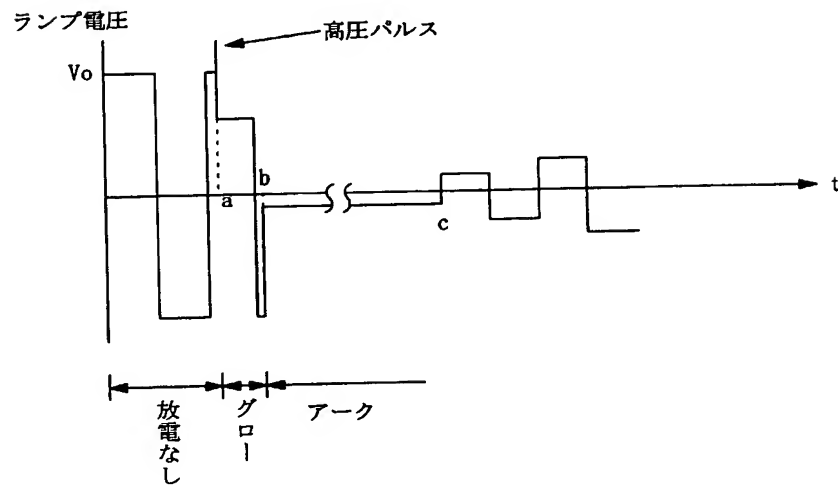
【図 1】

本発明の実施例の放電ランプ点灯装置の構成を示す図



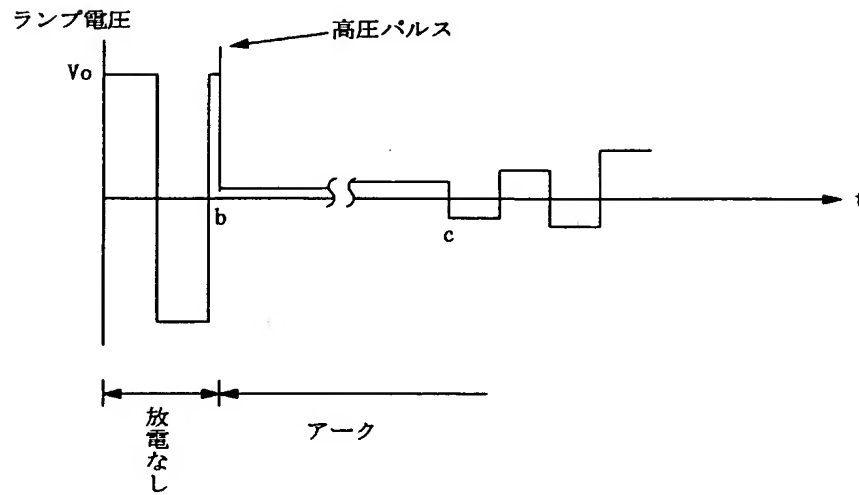
【図 2】

本発明の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時の
ランプ電圧波形例（1）を示す図



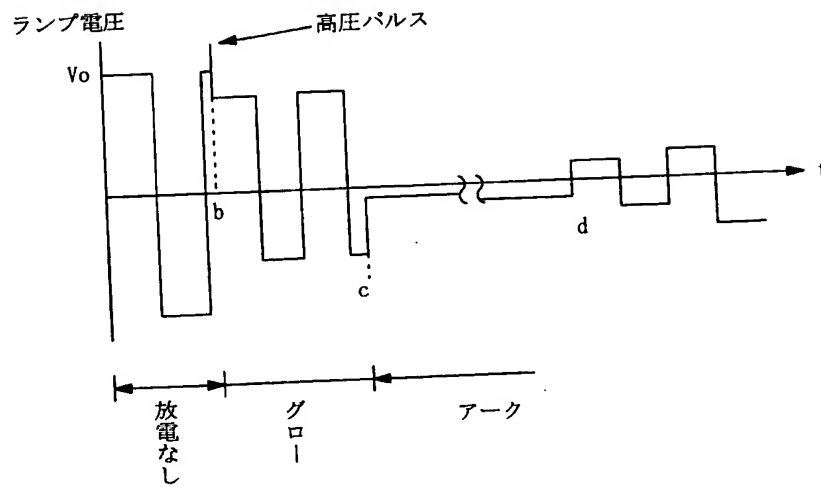
【図 3】

本発明の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時の
ランプ電圧波形例（２）を示す図



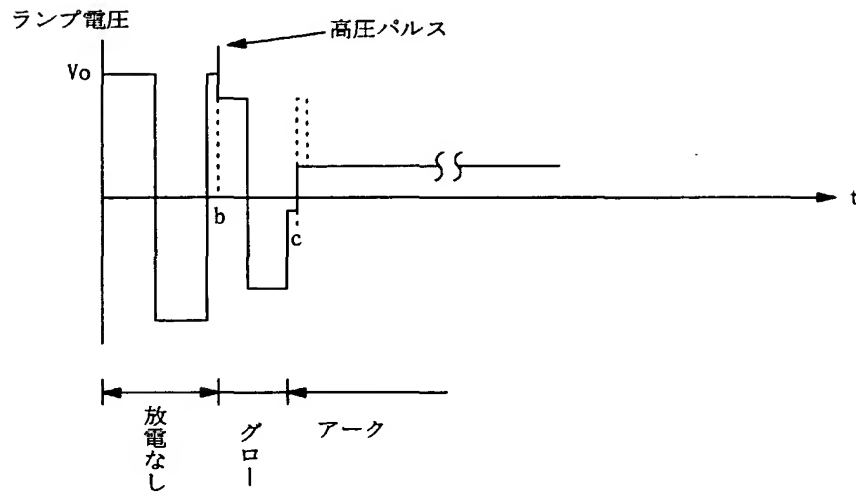
【図4】

本発明の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時の
ランプ電圧波形例（3）を示す図



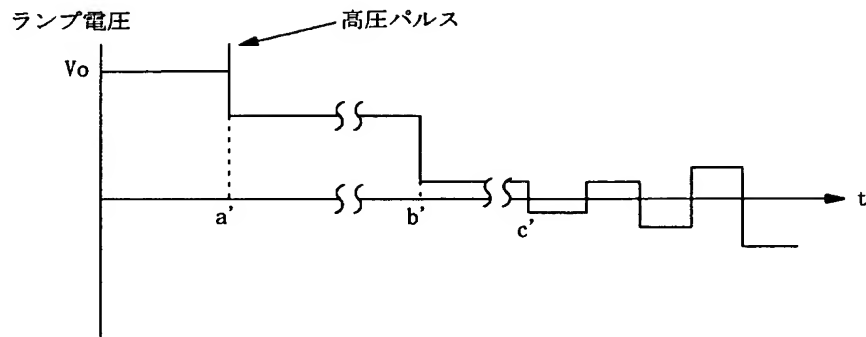
【図 5】

本発明の放電ランプ点灯装置によるランプ始動時の
ランプ電圧波形例（４）を示す図



【図 6】

従来の直流電圧によって放電ランプを始動した場合の電圧波形を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水銀量が多く、両電極に付着する水銀量が等しくならない高圧放電ランプのランプの始動性能を改善し、グロー放電の発生時間を短縮することができ、電極のスパッタを最小限に抑制すること。

【解決手段】 ランプの始動時に、フルブリッジ回路 2 が出力する交流矩形波電圧を放電ランプ 4 に印加する。次に、イグナイタ装置 3 から、上記交流矩形波電圧の極性に同期した高圧パルスを重畳して印加し、放電ランプ 4 に交流放電を開始させる。ついで、フルブリッジ回路 2 のスイッチング素子 Q 2 ～ Q 5 のオン／オフ状態を固定し、直流電圧をランプに印加する。そして、直流動作に移行してから所定の時間経過後、交流矩形波を発生するようにフルブリッジ回路 2 を動作させ、放電ランプ 4 に交流矩形波電圧を印加し、定常点灯に移行させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 0 2 2 1 2]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日東海ビル19階
氏 名 ウシオ電機株式会社